

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-163685

(P2000-163685A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード (参考)
G 0 8 G 1/00		G 0 8 G 1/00	C 5 B 0 5 0
G 0 6 F 15/18	5 6 0	G 0 6 F 15/18	5 6 0 Z 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		G 0 8 G 1/01	A 5 H 1 8 0
G 0 8 G 1/01		G 0 6 F 15/62	D
			3 8 0
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-340212

(22) 出願日 平成10年11月30日 (1998.11.30)

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(71) 出願人 000237156

株式会社エフ・エフ・シー

東京都日野市富士町1番地

(72) 発明者 植草 秀明

東京都日野市富士町1番地 株式会社内エ

フ・エフ・シー内

(74) 代理人 100074099

弁理士 大曾 義之

最終頁に続く

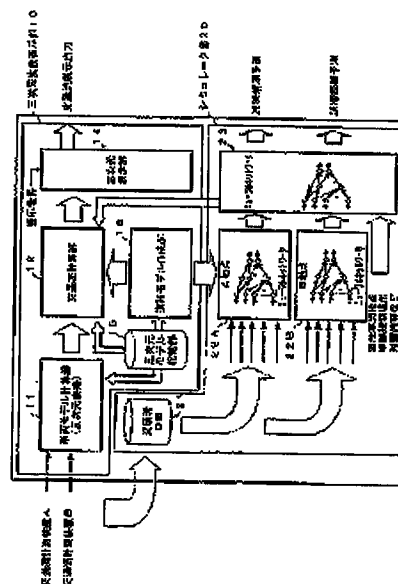
(54) 【発明の名称】 交通流監視システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は管理者が表示画面上から容易に把握でき、また人間の経験的な判断を加味した渋滞対策をシミュレート可能な交通流監視システムを提供することを課題とする。

【解決手段】 道路に設置された計測装置からの計測データに基づいて、画像処理により各車両の大きさ、車速などを求める。これに基づいて車両計算部11が対応する三次元車両モデルを求め、道路モデル計算部13が作成した道路画像を作成した道路モデル上を表示走行させる。またこれらの計測データを各地点毎に設けた第1のニューラルネットワーク22に入力し、出力結果を第2段のニューラルネットワーク23に入力して交通渋滞の予測を行う。

交通流監視装置ブロック図



(2)

特開2000-163685

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 道路に設置された計測装置からの計測データに基づいて、車両の流れを管理する交通監視システムにおいて、

道路上の車両に対して前記計測装置から送られてくる前記計測データと各車両モデルと比較して対応する車両モデルを求める車両モデル計算手段と、

道路の地図情報と、道路の部品モデルを用いて道路モデルを作成する道路モデル作成手段と、

前記計測データに基づいて前記車両モデル計算手段が求めた車両モデルの、前記道路モデル作成手段が作成した道路モデル上での流れを求める交通流計算手段と、

前記交通流計算手段が求めた流れに基づいて、前記道路モデル上に前記車両モデルを動態表示出力する表示手段と、

を備えることを特徴とする交通監視システム。

【請求項2】 前記車両モデル計算手段は、画像データから求めた前記道路上の車両の大きさの比と前記各車両モデルの大きさの比とを比較して、対応する車両モデルを求めることを特徴とする請求項1記載の交通監視システム。

【請求項3】 前記交通流計算手段は、複数ヵ所の計測装置間の交通流を前記複数ヵ所の計測装置からの計測データに基づいて補間処理をして求めることを特徴とする請求項1又は2記載の交通監視システム。

【請求項4】 道路に設置された計測装置からの計測データに基づいて、車両の流れを管理する交通監視システムにおいて、

前記計測装置からの計測データをデータベース化して記憶する交通流データベースと、

各計測装置に対して設けられ、前記交通流データベースからのデータの入力に対して予測値を出力する複数の第1段のニューラルネットワークと、

前記複数の第1段のニューラルネットワークが出力する予測値から渋滞予測を出力する第2段のニューラルネットワークと、

前記第2段のニューラルネットワークからの出力値に基づいて道路モデル上に車両モデルを動態表示出力する表示手段と、

を備えることを特徴とする交通監視システム。

【請求項5】 前記表示手段は、前記車両モデルの動態出力に、前記計測装置による計測データに基づいた情報をオーバーレイ表示することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項記載の交通監視システム。

【請求項6】 前記表示手段は、前記道路モデル上に前記車両モデルを二次元動態表示出力することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項記載の交通監視システム。

【請求項7】 前記表示手段は、前記道路モデル上に前記車両モデルを三次元動態表示出力することを特徴とする

請求項1乃至4の何れか1項記載の交通監視システム。

【請求項8】 前記表示手段は、前記計測装置のカメラの設定条件に基づいて、前記車両モデル及び道路の部品モデルを三次元変換し、前記道路モデル上に前記車両モデルを動態表示出力することを特徴とする請求項7記載の交通監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、交通の流れを監視する交通監視システムに際し、更に詳しくは道路施設として設置されている交通流計測装置からの情報に基づいて道路の交通状況を把握、管理する交通監視システムに関する。

【0002】本発明は、また交通監視システムに於ける道路渋滞状況のシュミレーション機能に関する。

【0003】

【従来の技術】道路状況を把握し、交通の流れの管理・制御を行うための交通監視システムは、分岐点や合流点など道路の各所に設置された計測装置から情報を収集し、これを基に様々な指示や制御を行い交通流を管理している。

【0004】現在道路の交通流を計測する計測装置としては超音波や光を発出して車両速度や通過台数を計測するタイプやループコイル型のものが主流であり、また数年前よりＩＴＶカメラの画像データを使用する画像処理型の計測装置が開発され、用いられている。一般的にこれらの計測装置が計測するものとしては、通過する車両の台数（５．５ｍ程度の大型車とこれ以下の普通車の二車種に分類して計測。）、車両速度及び占有率がある。またこれらに加えて車両間隔、交通渋滞（長）の計測や、車両の逆走行等の異常走行車両の検出などを行っている。

【0005】これらの情報は、中央もしくは複数の管制室に集められ、交通状況を把握するデータとして用いられている。各管制室では、集められたデータは、トレンド表示して出力、あるいは５分、１０分、１５分間隔の集積データとして帳票出力される。

【0006】道路管理者は、管制室内からこれらのデータに基づいて、車線規制、事故工事などによる渋滞状況に対する対策を経験的に判断し道路管理を行っている。この管理の仕方は、例えば一般道ではこのデータを基に信号の切換え間隔を変更したり、道路上に渋滞等の表示を行ったりする。またこれらのデータは、他の設備でも、例えば交通量のデータがトンネル換気制御の情報としても使用されたりする。

【0007】また交通監視システムには交通流のシュミレータ機能が備っており、渋滞予測等に使用されている。この交通流のシュミレータでは、道路地図や道路の容量、道路の幾何学的構造のデータ、交通量や左右折直

(3)

特開2000-163685

3

道率などの交通量特性データ、信号サイクル、平均減速率などの車両特性データ、など種々の情報から渋滞状況等をシュミレートし、各地点における交通量、地点減速量、旅行時間、車両密度などを出力している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この様な従来の交通流監視システムには、以下の問題点がある。

【0009】まず現場の計測装置から集められる測定データは、画面上にトレンド表示されあるいは帳票出力されるが、これらの出力形式では分りづらく、管理者が充分に現場の状況を把握することが難しい。よって管理者が画面上に現場の画像を表示して監視を行う必要がある場合がでてくるが、この場合、管制室に送られてくる画像データはデータ量として膨大な大きさとなる。そのため画像データを伝送する装置や映像回線などの設備整備にコストがかかる。

【0010】また従来の交通流監視システムによる渋滞に対する対策は、管理者が交通量などのデータを基に車両規制や工事などの渋滞要因の根拠などにより、人間の経験に基づいた判断による対応を行っていた。そして、管理者はこのような渋滞状況に対する判断を帳票データから行っているため、状況把握に時間がかかり、実際に対応するのに時間を要してしまう。管理者は突発事故などに対して迅速に渋滞状況を予測して対応しなければならないが、従来の交通流監視システムでは瞬時に道路状況を把握し渋滞に対する対策を施すことは難しい。

【0011】本発明は、上記問題点を鑑み、管理者が表示画面上から容易に把握でき、また過去の経験に基づく人間的な判断を加味した対策支援の為の情報を提供可能なシュミレート可能を持つ交通流監視システムを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による交通流監視システムは、道路に設置された計測装置からの計測データに基づいて車両の流れを管理するもので、車両モデル計算手段、道路モデル作成手段、交通流計算手段及び表示手段を備える。

【0013】車両モデル計算手段は、道路上の車両に対して上記計測装置から送られてくる上記計測データと各車両モデルを比較して、例えば画像データから求めた上記道路上の車両の大きさの比と、例えば各車両モデルの大きさの比とを比較して対応する車両モデルを求める。

【0014】道路モデル作成手段は、道路の地図情報と、道路の部品モデルを用いて道路モデルを作成する。

【0015】交通流計算手段は、上記計測データに基づいて上記車両モデル計算手段が求めた車両モデルの、上記道路モデル作成手段が作成した道路モデル上での流れを求める。このまた交通流計算手段は、複数ヵ所の計測装置間の交通流を上記複数ヵ所の計測装置からの計測データに基づいて補間処理をして求める。

4

【0016】表示手段は、上記交通流計算手段が求めた流れに基づいて、上記道路モデル上に上記車両モデルを動態表示出力する。またこの表示手段は、上記車両モデルの動態出力に、上記計測装置による計測データに基づいた情報をオーバーレイ表示することも可能である。更に上記表示手段は、上記道路モデル上に上記車両モデルを二次元乃至三次元動態表示出力する。また表示手段は、三次元動態表示を行う際、計測装置のカメラの設定条件に基づいて、上記車両モデル及び道路の部品モデルを三次元変換し、上記道路モデル上に上記車両モデルを動態表示出力する。

【0017】また本発明による交通流監視システムは、道路の渋滞予測の機能の為の手段として、交通流データベース、複数の第1段のニューラルネットワーク、第2段のニューラルネットワーク及び表示手段を備える。

【0018】交通流データベースは、上記計測装置からの計測データをデータベース化して記憶する。

【0019】第1段のニューラルネットワークは、各計測装置に対してそれぞれ設けられ、上記交通流データベースからのデータの入力に対し予測値を出力する。

【0020】第2段のニューラルネットワークは、上記複数の第1段のニューラルネットワークが出力する予測値から渋滞予測を出力する。

【0021】表示手段は、上記第2段のニューラルネットワークからの出力値に基づいて道路モデル上に車両モデルを動態表示出力する。

【0022】本発明によれば、道路上の車両をモデル化して、道路モデル上を交通流に基づいて動態表示することが出来る。

【0023】また計測装置のカメラの設定条件に基づいて、車両モデル及び道路の部品モデルを変換して画面上に表示するので、視点の変化等様々な条件化での表示を行うことが出来る。

【0024】更に渋滞シュミレーション時には、過去のデータから、渋滞原因やその対策に対する交通流の変化を把握することが出来る。

【0025】また2段のニューラルネットワークを用いることにより、精度の高い渋滞予測が可能となる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0027】図1は本実施形態に於ける交通流監視システムの機能ブロック図である。図1の交通流監視システムは、説明の簡略化の為、地点A及びBの2ヵ所の分岐点に設置されている計測装置からのデータに基づいて交通流を監視、制御するシステムとする。尚本発明による交通流監視システムはこの様な2ヵ所のみの計測データに基づいて交通流の監視・制御を行うものではなく、実際には更に多くの箇所に設置された計測位置からのデータを処理して交通流の監視・制御を行う場合にも容易に

5

適用可能なものである。

【0028】道路の路側等に設置されたループコイル型や画像処理型等の交通流計測装置A、Bから管制室の交通流監視装置に送られてくる計測データは、各車線ごとの画像データ、大型・小型車両台数（車両の長さのみから判断）、各車両速度、車両距離、移動座標、渋滞長さなどであり、これらの計測データは管制室に集められ、交通流監視装置1の三次元変換・表示部10に入力される。

【0029】三次元変換・表示部10は、車両モデル計算部11、交通流計算部12、道路モデル作成部13、三次元表示部14及び三次元モデル記憶部15から構成されている。

【0030】車両モデル計算部11は、交通流監視装置からの計測データと事前に作成して三次元モデル記憶部15に記録してある車両のフレームモデルのデータ値と比較し、車両の種類を特定する。この点については後述する。

【0031】道路モデル作成部13は、三次元モデル記憶部15に記録されている地図情報及び道路の各部品モデルを用いて監視範囲の道路モデルを作成する。道路モデルとは、地図の情報から作成する画像モデルで、道路モデル作成部13は事前に地図から得ている道路長、車線幅、流れの方向、分岐や合流などの道路についての情報や道路周辺の建築物の位置や大きさなどの情報に、三次元モデル記憶部15に記録されている路肩や信号等の道路施設及び建物等の道路外の施設に対応する画像の部品モデルを台わせて作成する。また道路モデル作成部13は、例えば車線規制の発生等交通流計測装置からの計測データに基づいて、道路モデルを変更してゆく機能を
30 備える構成とすることも出来る。

【0032】交通流計算部12は、車両モデル計算部11からのデータを受けて、大型車及び小型車それぞれに対し単位時間当りに流れる車両台数及び車両速度等の車両の流れを求め、道路モデル作成部13が作成した道路モデル上に車種に基づいた車両モデルを動かす。

【0033】三次元表示部14は、交通流計算部12の出力結果に基づいて画面上に二次元又は三次元モデルを用いた動態画面を表示する。また視点の高さの変更等設定の変更に対して、三次元モデルの変換を行う。

【0034】三次元モデル記憶部15は、車両、及び信号機、表示板、カメラ等の道路施設や建築物などを三次元モデル化したデータを記録しており、必要に応じて読み出される。この三次元モデルは、カメラとの距離や角度に基づいて、その見え方を自由に線形変換できるようにモデル化された形で三次元モデル記憶部15に記憶されている。

【0035】また交通流計測装置からの計測データは、シュミレータ部20にも送られ交通流のシュミレート用のデータとして用いられる。このシュミレータ部20
50

(4)

特開2000-163685

6

は、過去の経験に基づいた予測値により事前に学習してあるニューラルネットワークを備えている。このニューラルネットワークは、学習という過程においてニューラルネットワーク内部の重みを入出力データを基に自動決定し、過去の学習内容に基づいた結果を出力する。よってこのニューラルネットワークにより過去の経験に基づく人間的な判断を加味した予測値を出力することが出来る。

【0036】シュミレータ部20は交通流データベース21、各地点毎の第1段のニューラルネットワーク22及び第2段のニューラルネットワーク23より構成されている。

【0037】各計測地点にある交通流計測装置A、Bからの計測データは、交通流データベース21に測定場所、測定日や測定時間と共にデータベース化されて、順次記録されてゆく。またこの交通流データベース21内には、各信号の切換え時間、道路距離、車線幅等道路に対するデータも格納されており、シュミレート時に交通流計測装置からのデータと共に必要に応じて読み出される。

【0038】第1段のニューラルネットワーク22は、各計測地点毎に設けられるもので、図1の場合はA地点用の22AとB地点用の22Bの2つが設けられている。これらのニューラルネットワーク22には、事前に予測値を用いて学習させてあり、過去の各交通量データと車線規制時の渋滞の解消時間を用いて学習させることにより、重み係数が渋滞解消時間の特徴に重みづけされ、現在の交通量に対する渋滞の解消予測を行うことができるようになっている。シュミレート実行時には、このニューラルネットワーク22に月や曜日、時間帯などを考慮して交通流データベース21から読み出した道路の距離や信号の切換え時間、車線数等のその道路に対するデータとその時間時間帯に通過する車両台数、車長、速度などの交通流のデータを与え、渋滞距離や渋滞の解消までに要する時間等の予測値を出力させる。

【0039】これら各第1段のニューラルネットワーク22の出力値は、それぞれ第2段のニューラルネットワーク23に入力されより精度の高い予測を行う。第1段のニューラルネットワークはA地点及びB地点と交通流計測装置が設置されている特定部分の地域のみを考慮して渋滞予測を行っているが、渋滞時間や渋滞長さなどは実際にはより広い範囲の影響を受ける。よって、予測値の精度を向上させるには他の地域での予測結果も考慮して行う必要がある。このため本実施形態では、ニューラルネットワークを2段構成にし、第1段のニューラルネットワーク22で行った各地点での渋滞距離と渋滞解消までの時間の予測値及び事故車両地点、車線規制場所、対策内容等を入力データとして第2段のニューラルネットワーク23により全体を考慮した渋滞長さや渋滞時間の予測値を出力する。この予測値は、数値データとして、あ
50

7

るいは三次元変換・表示部10を介して動態表示として画面出力される。

【0040】図2(a)は本実施形態での車両のモデル化の説明図である。

【0041】本実施形態では、交通流計測装置のITVカメラによる画像データから車両の幅(w)、高さ(h)、長さ(d)を求め、これらの比と図2(b)の様なモデリングして車前に記録してあるフレームモデルの幅(w)、高さ(h)、長さ(d)の比とを比較して車種を特定する。そしてこの車種に対応した車両モデルを二次元若しくは三次元道路モデル上に展開する。尚この画像データからのw、h、dの計測は交通流計測装置によって行われ、計測結果が交通流監視装置に送られるが、画像データを交通流監視装置に送り、車両モデル計算部11によって、w、h、dを求める構成としてもよい。

【0042】図2では、w、h、dの比が画像データ上の車両31が小型車両のモデルフレームモデル36に、車両32が大型車両のフレームモデル37での比に近いので、車両31が小型車両、車両32が大型車両と特定される。また画像データ上の33は、どのフレームモデルのw、h、dの比とも類似しないので道路上の落下物として扱われる。この様にして、画像データ上の車両31～33は、車両モデル34～36に変換される。尚図2でのフレームモデルは大型車と小型車両の2種類のみであるが、2輪車等より多くのフレームモデルを用いる構成としてもよい。

【0043】図3は、画像データ上から車両の幅(w)、高さ(h)、長さ(d)の求め方を説明する図である。

【0044】画像データから実際のサイズへの変換は、カメラの高さ、車両との距離(予め車線の基準値より計測)カメラ角度などのデータから車両サイズを求める。

【0045】まず二次平面である画像データ上の車両の位置を三次元座標に変換する。この変換は、車は必ず道路上に存在するという前提として、道路上に基準点を置き、図3(a)に示すように車両の位置座標を変換する。この場合カメラ座標(x, y)から実座標(X, Y, Z)の変換は次式で与えられる。

$$\begin{aligned} X &= x \cdot H / (y \cdot \cos \theta + f \cdot \sin \theta) \\ Y &= (f \cdot \cos \theta - y \cdot \sin \theta) \cdot H / (y \cdot \cos \theta + f \cdot \sin \theta) \\ Z &= 0 \end{aligned}$$

図3(b)に示すように、上式でのfはカメラレンズの焦点距離、Hはカメラの高さ、θはカメラの俯角である。尚これらの値は、カメラの高さHを7.5m、俯角θを25.8度画標準値として設定されている。また補助データとして中央線の長さ8m、カメラから中央線までの距離を14mとして設定してある。これらの値は車

(5)

特開2000-163685

8

両の大きさ計る時の比較対象物と中央線を用いた時に使用する。尚これらの設定値は、実際のカメラの設定状態によってそれぞれ異なる値が設定される。

【0047】車両の各点の実座標を求めることができる。これから大きさを求めることができる。この様にして車両のw、h、dが求まるが、ここで求まる高さhは見かけ上の高さであり、実際の車両の高さとは異なる。

【0048】図4に見かけ上の高さh'と実際の高さhとの関係を示す。

【0049】図4の斜線部を車両とすると、その車両の見かけ上の高さh'と実際の高さhとの関係を式で表すと三角形の比から

$$h' = (d \cdot H + L \cdot h) / (L + d)$$

となる。上式中Lは原点から車両の後尾までの距離、dは車両の長さを指す。これにより見かけ上の高さh'から実際の車両の高さhが求まる。

【0050】また車両がカメラの設置位置から離れてゆくに連れ、画像データ上において、車両間の距離は狭まってゆき、やがて前の車両との間が無くなってしまふ。すると画像データから導き出される見かけ上の高さh'は、2台分の高さになってしまう。図5は、この2台が重複による見かけ上の高さが増加の説明図である。

【0051】カメラに近い位置にある車両は、前後の車両と重ならないので正確に見かけ上の高さh'を求めることができるが、カメラから離れた位置にある車両41はその前の車両42と重なってしまい、見かけ上の高さは正確には計れなくなる。この場合、重なった時点で高さは図中のh'となり、本来はだんだん小さくなるはずが急に大きくなる。よって、この前後の車両との重複による高さの誤認は、車両がカメラ近辺にある時から各車両をトレースすることにより検出することができる。これにより車両の重複が検出されたものは、データとして除くか、重複前のデータをそのまま用いることにより車両重複による高さの誤認を防げる。

【0052】図6は交通流監視システムによる出力結果である画面表示例である。図6の表示画面は交通流を画面から把握するための二次元動態表示画面の例で、道路モデル作成部13が作成した道路モデル上に、交通流計算部12が算出した車両モデルを表示する。

【0053】図6の表示画面は、A地点及びB地点に設置された計測装置からのITVカメラ等の計測データを基に、車両モデルが車両数や車両速度に対応して道路モデル上を移動する。また交通流計測装置からのデータに基づいた情報、例えば時間毎の車両通過台数や分岐点に於ける各方面への割合等のグラフ等をオーバーレイ表示する。また必要に応じて交通流計測装置からITVカメラの画像データを送信させ、これをオーバーレイ表示させてもよい。これらのデータを見ながら監視者は多角的に交通流の監視を行う。

【0054】交通流計算部12は、車両モデル計算部1

(6)

特開2000-163685

9

19

1で求めた車種に対応した車両モデルが道路モデル作成部13が作成した道路モデル上を走行する時の移動距離や移動速度を算出する。これに基づいて通過台数に対応した数の車両モデルは、計測された速度と方向に対応して画面上を移動してゆく。尚同図上の車両モデルの大きさは車両の種類を示しており、例えば大きい車両モデル51は大型車両を、小さい車両モデル52は小型車両を示している。

【0055】また交通流計測部12は分岐点での計測データに基づいて、各方面毎への車両台数を求め、三次元表示部14は、この台数に見合った車両モデルを方面毎に表示する。

【0056】更に交通流計測部12は、計測地点間の経路処理を行う。例えばA地点とB地点の間には計測装置は存在しないが、この様な地点での車両の流れは、A地点とB地点での計測値から車両台数、移動時間、移動速度、カーブでの減速量や加速度、信号付近での右左折平均減速率、インターチェンジ流出部での高速道路の状況と一脱道の信号時間や道路の距離などを基に渋滞量を渋滞解消予測する。

【0057】また渋滞予測のシミュレーション時には、月、曜日、時間帯などを考慮して交通流データベース21から読み出した過去の交通流のデータから、図6と同様な表示画面で交通流を表す。この状態に於て更に事故の発生や車線規制等の渋滞の発生要因やその場所、渋滞対策についての情報を第2のニューラルネットワーク23に入力する。その結果第2のニューラルネットワーク23からは、渋滞に対する予測結果、例えば渋滞の距離、渋滞の解消までの時間等が出力される。そしてこの出力結果は画面表示されると共に、図6上の車両モデルの流れもこの出力結果に基づいて変化する。

【0058】次に図7に交通流監視システムによる三次元モデルによる三次元動態表示画面の例を示す。

【0059】図7(a)は、同図(a)に示すように高さ10mの交差点にカメラを設置した時の画像を三次元モデル化して表示したものである。同図のモデル化の際には、車線幅3.5m、路肩の幅2.5m、俯角12.8°、仰角10.9°、視野25m~200mを条件値として設定した。

【0060】図7(b)の三次元動態表示画面では、車両の流れは交通流計測装置からのデータに基づいた車両の種類、位置、速度、車両密度で表され、三次元モデルを用いた道路モデル上をモデル化された車両がその速度や密度に対応して移動してゆく。

【0061】また図7の三次元モデルによる表示画像では、条件値を変更することにより、実際のカメラの設置状態とは異なる画面構成の擬似的な表示を行うことが出来、適宜な表示状態になるように自由に表示変更できる。

【0062】図8にカメラの高さの条件を変更した表示

画像の例を示す。

【0063】図8(a)は人間の視線の位置(小型車両の運転席上の位置)である1.2mに、また同図(b)は、実際のカメラの設置位置である6mより高い位置にカメラを動かした場合の三次元モデルによる画面例である。この様にカメラの位置(視線の高さ)や角度、構造物の高さや大きさなどの設定条件を変更すると、それに伴って三次元表示部14は道路モデルを構成する部品や、車両モデルを三次元変換し、対応する視点による三次元動態表示を行う。これにより様々な視線や見え方を検証でき、表示状態を適宜なものに自由に変更することが出来る。尚図8の表示例は、カメラの大きさを縦20cm×横20cm×奥行40cm、信号機の高さを縦40cm×横160cm、高さを6mとして設定した。

【0064】図9に、交通流監視システムのシステム構成例を示す。画像処理型の交通流計測装置には各地点に設置された1TVカメラ等からなる数~数十台の交通流計測装置70からのデータは画像処理システム60の接続部64に入力される。この交通流計測装置70からのデータは、複数の計測ユニット63により車両毎に大型車両台数、小型車両台数、各車両速度、各車両サイズを示すデータに変換される。

【0065】次に各車両サイズにより、三次元変換処理ユニット60で実際の車長や車幅からモデリングし三次元データに変換する。これらの計測データは、制御通信ユニット60により接続部64を介して画像表示端末80に送られ、画像表示端末70では画面上に二次元/三次元動態表示する。またこの二次元/三次元動態表示画面に、必要に応じて計測地点の通過台数(車種毎、車線毎、先行車など)のグラフや画像処理装置からの異常通知データ、視程データなどをオーバーレイさせて表示する。また交通流計測装置70から直接画像データが送られてくる構成の場合、この生画像データを動態表示画像にオーバーレイさせて表示させてもよい。

【0066】図10(a)に交通流監視システムの別構成例を示す。図10(a)の構成は交通管制システムとの連携させたシステム構成例で、管制室90内では交通管制システム91と交通流監視装置94がバス95により接続され、互いにデータの交換をして有機的に道路の管理を行う。調整用パソコン93は、設定値入力等交通流計測装置を調整するためのもので有る。尚この調整用パソコン93は独立して設けるのではなく、交通流監視装置94と1つの構成としても良い。

【0067】1TVカメラ111により撮影された画像データや、車前に撮影されビデオデッキ112によって再生出力された画像データは映像切換器/フレームメモリユニット110を介して交通流計測装置100に入力される。交通流計測装置100ではこの画像データから車両の大きさ、位置、速度等を求め、これを管制室90に送る。管制室90では、交通流監視装置93がこのデ

11

ータを管理し、またこのデータに基づいて図10(b)下段の様な画面表示を自己あるいはネットワーク95で接続されている端末装置92に対して行う。

【0068】また交通流監視装置はモデム等のネットワーク接続装置により公衆回線120と接続されており、公衆回線120と通信接続可能な端末装置121によって交通流監視94と接続することにより、各地点の交通流の状況は管制室90の外部から三次元のモデル画像として端末装置121上に動画表示される。これにより道路管理者は管制室90の外部からも交通流状況が確認で

【0069】

【発明の効果】本発明によれば、モデル化された画像表示を行うので、画像データそのものをやり取りするより通信データ量は少なくすむ。よって処理の高速化を計

【0070】また管理者はモデル化された車両の動画表示により交通の流れを確認できる為、容易に状況把握を行うことが出来る。突発事故などに対して迅速に対応することが出来る。更にこのモデル化された車両の動画にグラフ等の静止画像を組合わせて表示出来より容易に状況把握を行うことが出来る。

【0071】更にカメラの設置条件の変更に基づいた三次元画像の擬似的な表示変更を行えるので、より見やすい視点への変更を確認しながら自由に行うことが出来る。

【0072】また車線規制や突発事故などが発生した時、ニューラルネットワークを用いてそれに伴う渋滞状

(7)

特開2000-163685

12

況を過去のデータから予測し、過去の経験に基づく人間的な判断を加味した対策支援情報を提供することが出来る。またニューラルネットワークを2段構成にしたことにより、より精度の高い予測値が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】交通流監視装置のブロック図である。

【図2】車両のモデリングを説明する図である。

【図3】画像データ上からの車両の幅(w)、高さ(h)、長さ(d)の求め方を説明する図である。

【図4】見かけ上の高さh'と実際の高さhとの関係を示す図である。

【図5】車両の二重化による見かけ上の高さh'の変化を示す図である。

【図6】交通流監視装置による二次元動態表示画面の例である。

【図7】カメラの設置位置条件による画像の三次元動態表示画面の例である。

【図8】視線の高さを変更した場合の三次元動態表示画面の例である。

【図9】システム構成例を示す図である。

【図10】交通管制システムと連携させたシステム構成を示す図である。

【符号の説明】

1 交通流監視システム

10 三次元変換表示部

11 車両モデル計算部

12 交通流計算部

13 道路モデル作成部

14 三次元表示部

15 三次元モデル記憶部

20 シミュレータ部

21 交通流データベース

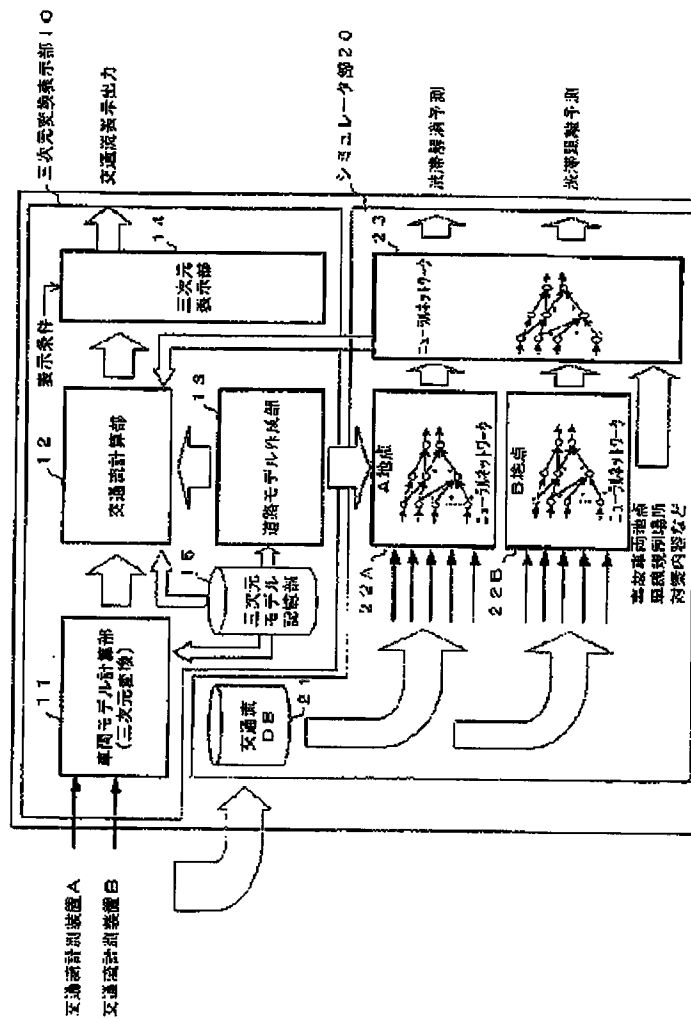
22 第1段のニューラルネットワーク

23 第2段のニューラルネットワーク

特開2000-163685

【图 1】

交通流監視装置ブロック図

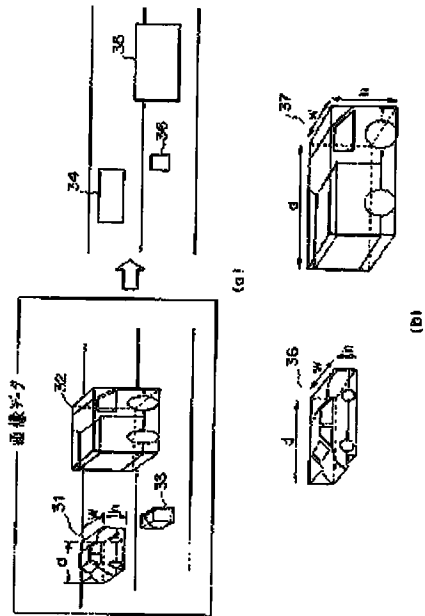


(9)

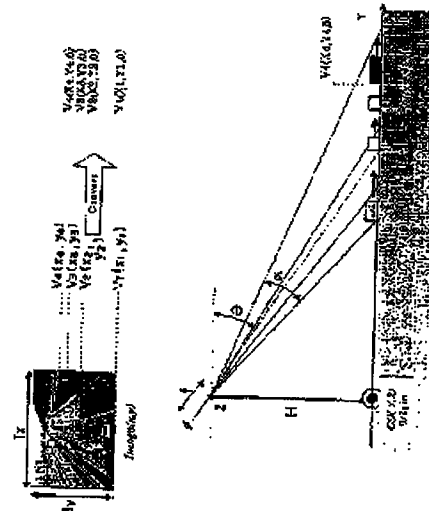
特開2000-163685

【図2】

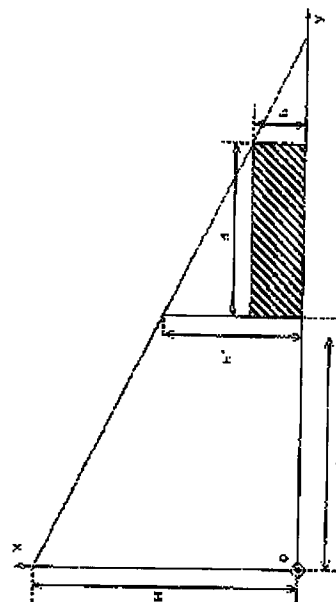
車両のモデリングを示す図



【図3】

画像データ上からの車両の幅(w),
高さ(h), 長さ(d)の求め方説明する図

【図4】

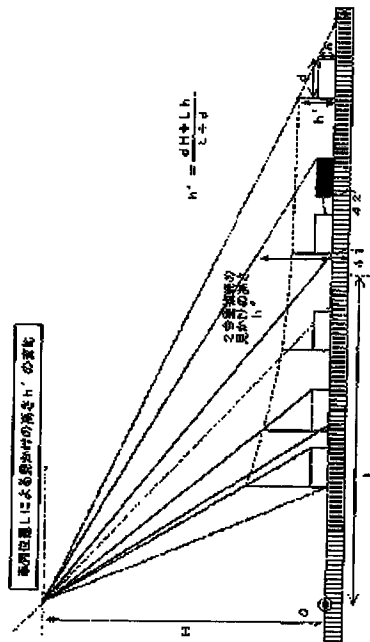
見掛け上の高さ h' と
実際の高さ h との関係を示す図

(10)

特開2000-163685

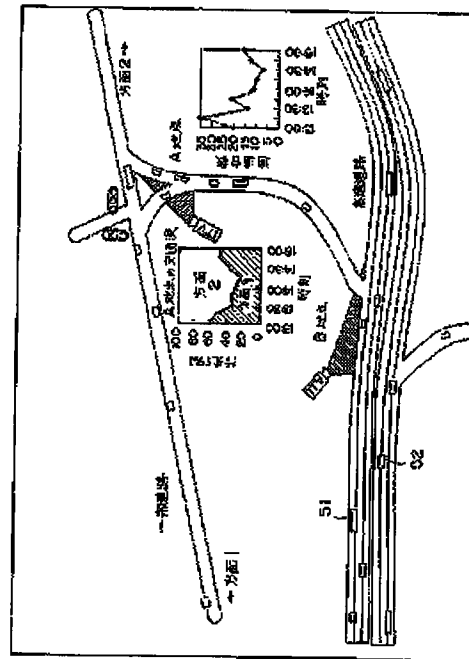
【图5】

車両の二重化による
見掛け上の高さ h' の変化を示す図



【圖6】

交通流監視装置による二次元的動態表示画面の様子



(11)

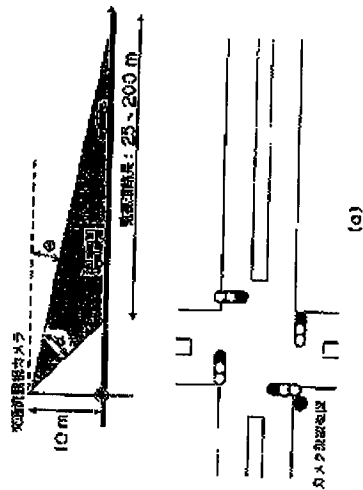
特開2000-163685

【図7】

カメラの設置位置条件による
画像の三次元動態表示画面の例



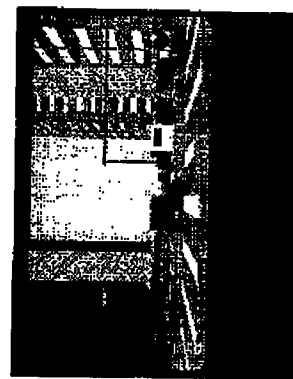
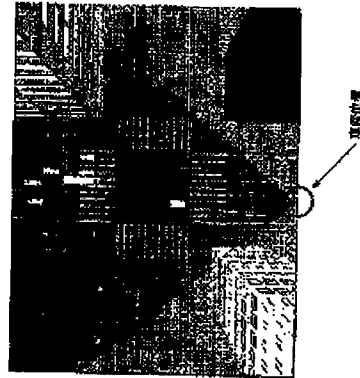
(b)



(a)

【図8】

視線の高さを変更した場合の三次元動態表示画面の例

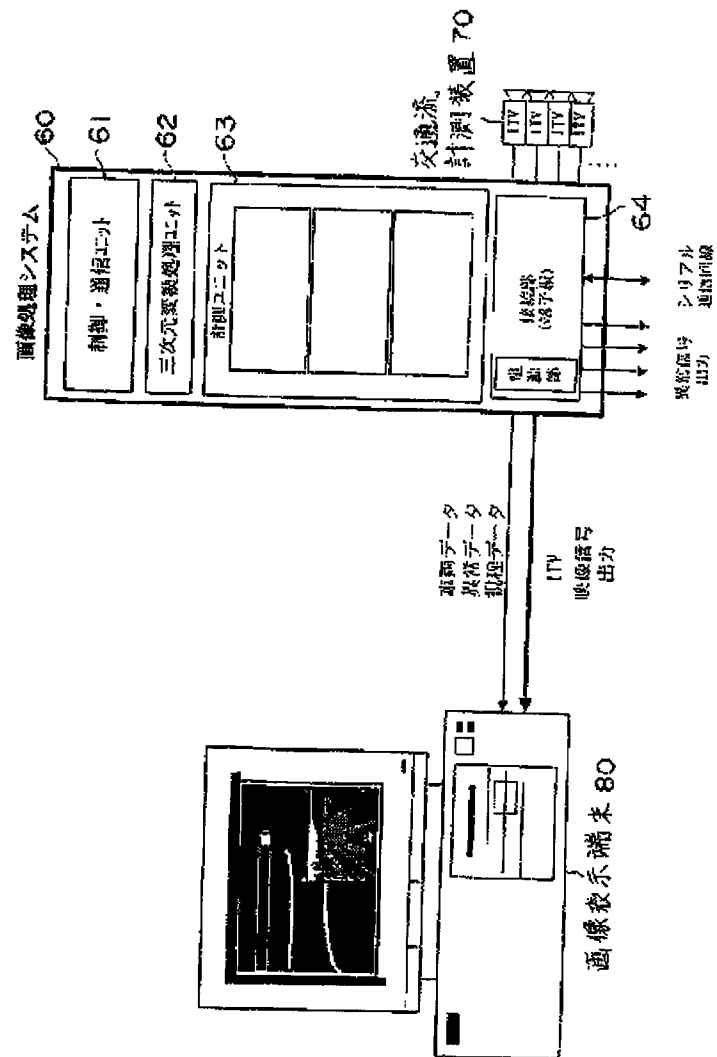


(12)

特開2000-163685

【図9】

システム構成例を示す図

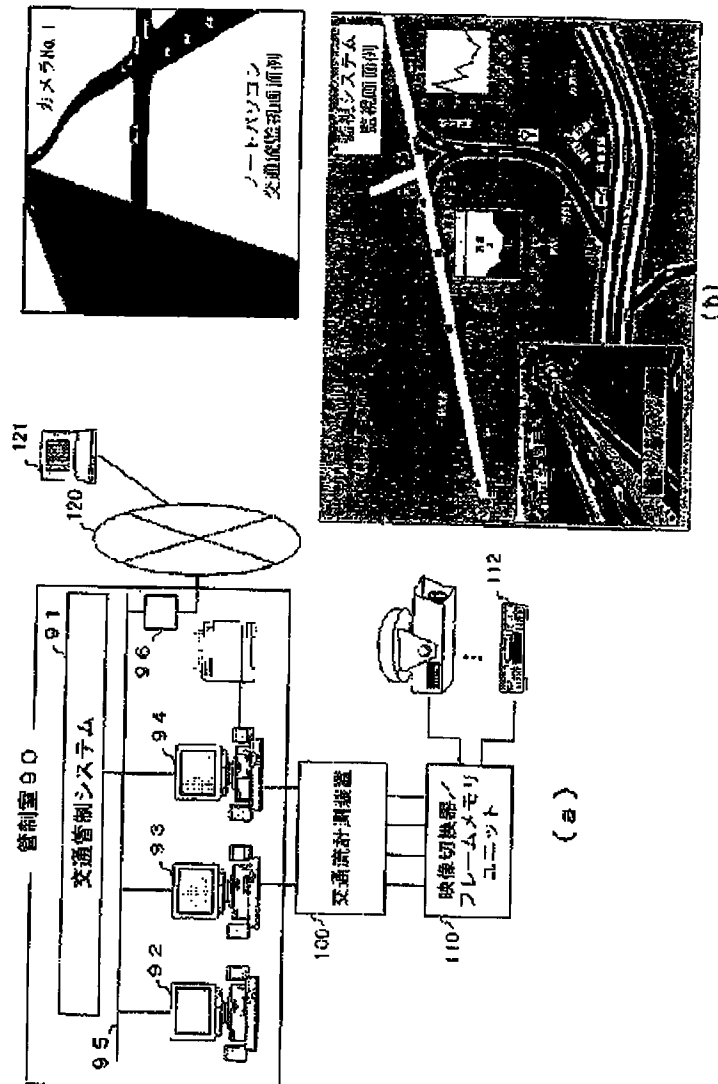


(13)

特開2000-163685

【図10】

交通管制システムと連携させたシステム構成を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 紺野 章子
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内

(72)発明者 川上 一美
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内

(14)

特開2000-163685

Fターム(参考) 5B050 BA09 BA11 BA17 EA07 EA19
 EA24 EA28 FA02 FA14
 5B057 AA13 AA16 BA02 CE08 CH01
 DA11 DA16 DC03 DC09
 5H180 AA01 BB05 BB15 CC04 CC18
 DD02 DD04 EE02 EE07 HH04
 JJ01 JJ03